

PLATAFORMA DIDÁCTICA PARA LOS CURSOS DE PROGRAMACIÓN EN LA INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ACAPULCO

Juan José Bedolla Solano¹

Ramón Bedolla Solano²

Carmelo Castellanos Meza³

RESUMEN

El proyecto Plataforma Didáctica para los Cursos de Programación en la Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco, consiste en una aplicación automatizada que provee diversos materiales bibliográficos relacionados con el área de programación, mismos que servirán de apoyo didáctico para la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje y el servicio educativo de los alumnos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se ha visto deteriorado principalmente en las asignaturas del área de matemáticas y programación, ya que el índice de reprobación y deserción presentan un incremento relevante para la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC), repercutiendo en el egreso y la eficiencia terminal de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA).

La plataforma alojada en un sitio web, permitió la comunicación entre profesores y alumnos, aportó estrategias de enseñanza-aprendizaje para lograr las competencias y se incrementaron las posibilidades de mejorar el índice de estudiantes aprobados principalmente en las materias base; dando la apertura a la generación del conocimiento y a la contribución con el desarrollo social y educativo de la región.

¹ Doctorado en Desarrollo Regional, Instituto Tecnológico de Acapulco, jjosedolla@hotmail.com.

² Doctorado en Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero, rbedsol@hotmail.com.

³ Doctorado en Desarrollo Regional, Instituto Tecnológico de Acapulco, carcasme67@hotmail.com.

El desarrollo regional es un proceso orientado a la transformación y organización de los espacios y territorios. Como concepto, tiene atribuciones que definen un campo de interacción en las dimensiones más importantes del desarrollo, por lo que refiere cambios cualitativos en los planos económico, social, político, ambiental, tecnológico y territorial. Por tanto, la Plataforma interactiva que aporte material didáctico en el servicio educativo, facilita y permite mejorar las competencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo base fundamental de innovación para el desarrollo, ya que cualquier aportación en educación trasciende en conocimiento, se resuelve el problema de comunicación, se elevan el índice de aprobación y eficiencia terminal de los alumnos de ISC del ITA teniendo impactos importantes en el servicio educativo y el desarrollo tecnológico, social y económico.

PALABRAS CLAVE: Desarrollo educativo, Mejorar las competencias, Plataforma automatizada

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), han tenido grandes consecuencias para la sociedad en general, desde la transformación de las culturas hasta la modernización y el desarrollo de las naciones. Las nuevas tecnologías han dado la pauta a los desarrollos tecnológicos, en los que se han considerado diversos métodos y herramientas que hacen la diferencia en la realización de grandes proyectos.

La transformación de la sociedad del conocimiento como resultado de una revolución de las TIC, conlleva a tener personas mejores informadas y preparadas para enfrentarse a diversas situaciones de la sociedad y generar soluciones que favorezcan al mundo global.

En la práctica, se asocia a la organización productiva y el progreso técnico; las tareas de gobernabilidad y gestión; la preservación del ambiente y la organización territorial de la

sociedad que habita al interior de las mismas, por otra parte se incorporan principios de equidad y participación; y se reconocen las vertientes del desarrollo en un sentido integral.

David Barkin (1982:477) considera al desarrollo, ya sea regional o nacional, como: un proceso dual de enriquecimiento y cambio estructural. Por un lado, aumenta el ingreso al usar más productivamente recursos disponibles y acumular recursos adicionales para aumentar la producción. Por otro lado, generalmente involucra la transformación de una economía de origen principalmente agrícola y de subsistencia en una estructura más diversificada en la que se genera un superávit que permite inversiones subsecuentes. Este proceso dual tiene su contrapartida humana –lo que suelen ignorar los interesados en el desarrollo económico- que también involucra enriquecimiento y cambio estructural. En este caso, sin embargo, las estructuras que deben alterarse son las de clase social y la distribución del ingreso.

Retomando ideas de Hall y Preston, Saxby, Dizard y Forester, definen este proceso revolucionario como aquél cuyo núcleo es la aplicación del conocimiento y la información “a aparatos de generación de conocimiento y procesamiento de la información/comunicación, en un círculo de retroalimentación acumulativo entre la innovación y sus usos” (Castells, 2006).

La innovación y el uso de las TIC, han tenido grandes aportaciones en el ámbito educativo, ya que la difusión con estos medios ha permitido mejorar las competencias de formación profesional y generación del conocimiento.

En los estudios encargados por la UNESCO se presentaron varias propuestas que mostraron grandes necesidades de formación desde una perspectiva integral, donde el conocimiento debe dar paso a visiones más complejas e integradas de la realidad para permitir a los ciudadanos del siglo XXI enfrentar lo único constante en los tiempos actuales: el cambio. El interés de la UNESCO por fomentar propuestas operativas como estándares para las competencias TIC en

docentes (2008), ha llevado a las instituciones a lograr cierto nivel de estandarización, no sólo en sus propósitos, sino también en sus sistemas de evaluación, su movilidad estudiantil, sus modelos centrados en el estudiante y su inclusión de las TIC como componente importante de los procesos de formación (UAEM, 2010).

Las instituciones de educación del sector público y privado, ya han adoptado el modelo educativo con enfoque de competencias, en el que se pretende formar profesionales íntegros que sepan enfrentarse al mercado laboral y que incorporen en los procesos que desarrollan las Tecnologías de la Información y Comunicación que faciliten los procedimientos.

El proyecto Plataforma Didáctica para los Cursos de Programación en la Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco, proyecta la generación del conocimiento en los estudiantes, ya que la construcción de aplicaciones estratégicas automatizadas que aportan al servicio educativo desarrollan capacidades y habilidades relacionadas con el arte de programar a través de una herramienta interactiva que provee de materiales bibliográficos y actividades de enseñanza-aprendizaje, con lo que se mejorarán las competencias para una mejor formación profesional, facilitando la comunicación entre profesores y estudiantes del área con solo tener el acceso al sitio donde se encuentra ubicada la plataforma de trabajo ya que se pretende tener un acercamiento virtual y directo con los temas en estudio.

Los estudiantes que ingresan al ITA, provienen de diversas comunidades de las regiones del estado de Guerrero, y como consecuencia el cambio de radicación se generan efectos de desequilibrios en los nuevos procesos de la enseñanza-aprendizaje, y también en la economía que los afecta sustancialmente debido a las nuevas adaptaciones y los gastos de manutención; aunado a ello se generan las carencias y por consiguiente el bajo rendimiento de los alumnos.

Por tanto, la plataforma alojada en un servidor web, que considera el desarrollo de los temas, las actividades de enseñanza-aprendizaje, los foros, los instrumentos de evaluación y materiales bibliográficos contemplados en el currículo de la asignatura, se logrará abarcar el temario que requiere el estudiante para conseguir e incrementar las competencias de formación profesional en la materia, contribuyendo de esta manera con el desarrollo educativo, económico y social.

El desarrollo del proyecto que intenta dar solución a la problemática de deserción y reprobación de los alumnos del Instituto Tecnológico de Acapulco promueve actividades de enseñanza-aprendizaje de forma automatizada e interactiva tanto para los alumnos como profesores del área de la computación ya que se apertura el medio para el desarrollo de habilidades y capacidades para mejorar las competencias y el aprendizaje de los alumnos relacionado con los temas de los cursos de programación, con lo que se ampliarán las posibilidades de incrementar los índices de aprobación de los alumnos de Sistemas y Computación; y se contribuirá con las metas institucionales que se encuentran planteadas en el Plan de Desarrollo del Instituto Tecnológico de Acapulco y el Tecnológico Nacional de México.

La educación desempeña un papel decisivo en el éxito de la integración de un “mundo globalizado”, la cual, a decir de Jacques (2001) debe considerarse como el proceso social por el cual una persona se convierte en ciudadano del mundo, al impactar directamente en su desarrollo humano. Si se analiza bien entonces el desarrollo puede considerarse una verdadera utopía, en el sentido de que aunque aumente el bienestar colectivo el mayor desarrollo también genera procesos de mayor diferenciación social, donde la modernización tecnológica y las nuevas formas de organización de los grupos humanos provocan una mayor complejidad en el sentido cultural y político de esta sociedad globalizada.

PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA

El Instituto Tecnológico de Acapulco, es una institución de nivel superior y posgrado cuenta con siete programas de licenciatura de los cuales cuatro son de las áreas de ingeniería y dos posgrados, uno con registro PNPC. La participación en eventos académicos por los estudiantes es de gran interés, ya que esto permite elevar las actividades académicas y conocimientos que brindarán apoyo al desarrollo de proyectos.

La carrera de ISC, cuenta con el reconocimiento a su calidad educativa por parte del Organismo Acreditador CACEI del 10 de julio del 2015 hasta el 9 de julio del 2020. Actualmente se atiende la demanda de necesidades de cobertura de Nivel Superior de la región recibiendo anualmente a cinco grupos de nuevo ingreso de 40 alumnos cada uno y atiende a una matrícula aproximadamente de 1000 alumnos. Uno de los problemas que han afectado a los alumnos es la reprobación y deserción de los alumnos principalmente en los primeros semestres de la carrera. La reprobación se ve reflejada en las asignaturas de matemáticas y programación (77.98%), generando consecuencia de riesgos importantes para los alumnos como la deserción. Teniendo repercusiones en la eficiencia de egreso y eficiencia terminal de los estudiantes. Una de las recomendaciones realizadas como resultado de la evaluación es impulsar y difundir la investigación en los estudiantes y profesores de la carrera de ingeniería, con ello, se pretenden promover estos trabajos de investigación individual y de grupo con la intervención de maestros y alumnos de las carreras de Ingenierías y en específico con la carrera de Sistemas Computacionales de este instituto. (Cuadro 1).

El Organismo Acreditador CACEI, recomienda atender la problemática de la eficiencia de egreso y la eficiencia terminal en la carrera de ISC, y exhorta al desarrollo de estrategias que resuelvan la reprobación de los alumnos, con lo que se promueve la participación en diversos proyectos que generen información que coadyuve en la elaboración de acciones tendientes al

desarrollo de la región, con propuestas de nuevos planes de desarrollo, estudios cartográficos, proyectos comunitarios, además de propiciar que el estudiante esté inserto en las competencias profesionales que se requieren en el desempeño laboral.

Cuadro 1. Estadística Básica del Instituto Tecnológico de Acapulco

Licenciatura	Matrícula 2014	Matrícula por competencias	Eficiencia de egreso	Eficiencia Terminal	Índice de reprobación
Arquitectura		714	54.51%	16.42%	83.62%
Ingeniería Bioquímica	1	372	40.63%	23.93%	81.54%
Ingeniería en Sistemas Computacionales	8	892	43.80%	14.46%	77.98%
Ingeniería en Electromecánica	7	698	57.93%	36.07%	78.46%
Ingeniería en Gestión Empresarial		308	46.63%	26.67%	85.82%
Licenciatura en Administración	5	688	45.21%	27.27%	87.57%
Contador Público		200	62.50%	25.64%	86.23%

Fuente: Prontuario Institucional 2016. Sistema de Información Integral (SII) del ITA.

Otra problemática presentada es el nivel socioeconómico, ya que los estudiantes que ingresan a la institución provienen en su mayoría de comunidades de las regiones de la Costa Chica y la Costa Grande del Estado de Guerrero, los cuales se tienen que someter a las nuevas adaptaciones como los espacios habitables, la alimentación, el transporte y los servicios educativos que les generan gastos sustanciales.

Por lo anterior se propuso desarrollar una plataforma automatizada basada en Moodle que sirva como material didáctico para alumnos y profesores de la carrera de ISC, que permita mejorar las competencias y el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de programación a través de una herramienta interactiva para mejora del desempeño académicos y profesional con lo que se verán mejorados los indicadores que afectan la reprobación y deserción de los estudiantes; y por consiguiente reducir los gastos económicos que se generan por los materiales didácticos

del servicio educativo que tienen que buscar para mejorar las competencias educacionales. Con ello se aportaría al servicio educativo contribuyendo con la eficiencia de egreso y terminal y consecuentemente con el desarrollo económico y social de los estudiantes del Instituto Tecnológico de Acapulco y las comunidades de las regiones del estado de Guerrero.

OBJETIVOS DEL TRABAJO EN ESTUDIO

El trabajo realizado tuvo como objetivo general, demostrar que al utilizar una plataforma virtual con material didáctico y herramienta de apoyo en los cursos de programación que se imparten en el ITA, repercute en la mejora de las actividades que realizan tanto los profesores y alumnos, ya que se generan trabajos más completos y eficientes, y consecuentemente se perfecciona el desempeño académico y profesional. Además se contribuye con las metas institucionales y el servicio educativo, ya que se verán incrementados los índices de aprobación, de eficiencia de egreso y terminal, y se impacta de manera directa en el sector educativo, social y económico.

Para el cumplimiento se consideraron los siguientes objetivos específicos:

- Se realizó una investigación y análisis documental de la información integral del ITA, para conocer la problemática relacionada con los índices de reprobación y deserción de alumnos.
- Se presentó el material bibliográfico automatizado innovador para el proceso de enseñanza aprendizaje, para mejorar el servicio educativo y las competencias profesionales de ISC.
- Se propuso la plataforma didáctica alojada en la web que permite la interacción académica con otros estudiantes y profesores para compartir la información y el conocimiento de los temas relacionados con la materia de programación de la carrera de ISC.
- Con la plataforma didáctica se facilita el acceso a la información de los temas que permite a los estudiantes reducir tiempos de búsqueda y gastos económicos que realizan al comprar un material bibliográfico o pagar alguna capacitación de cursos de programación, teniendo

impactos importantes en el servicio educativo, en el desarrollo social y económico de los estudiantes del tecnológico y las comunidades de las regiones del estado de Guerrero.

- Los resultados de evaluación realizada a la plataforma didáctica interactiva y la contribución al servicio educativo, señalaron que cualquier desarrollo tecnológico que aporte al sector educativo, contribuirá a la mejora de las competencias profesionales de los estudiantes, ya que impactará en las metas institucionales como es el caso de este estudio, que busca la generación de las competencias, la disminución del índice de deserción, el incremento en el índice de aprobación, en el índice de egreso y la eficiencia terminal de los estudiantes.

REFERENTES TEÓRICOS

En la actualidad las telecomunicaciones y las herramientas automatizadas innovadoras juegan un papel de gran relevancia en el desarrollo de actividades empresariales, ya que la funcionalidad de estos sistemas ha permitido eficientar y facilitar los grandes procesos que se llevan a cabo día a día.

En las últimas décadas el servicio educativo ha tenido grandes avances y contribuciones que han sido relevantes para el desarrollo de la sociedad; desde la implementación de nuevos modelos educativos, como materiales con tecnología que apoyan en las telecomunicaciones para aportar y difundir el conocimiento. En la década de los noventa cuando apenas se iniciaba la construcción de materiales didácticos en páginas web basadas en HTML que además integraban herramientas como correo electrónico, foros de discusión, para posteriormente integrar también actividades online basadas en Java o JavaScript; se comenzaron a desarrollar plataformas interactivas con escasas funcionalidades. En los últimos tiempos y con la rápida expansión del Internet también se vio incrementado el desarrollo de este tipo de plataformas lo que permitió una mayor demanda por parte del sector educativo; sin embargo, el desarrollo de materiales didácticos dentro de la web era muy

complejo complicado y debido a la gran demanda por parte de los usuarios no era posible satisfacer todas las peticiones, por lo que se comenzaron a desarrollar aplicaciones integradas que permitieran el desarrollo de materiales educativos dentro de la web sin que fuera necesario tener mucho conocimiento sobre programación o diseño gráfico relacionado con la ingeniería del desarrollo de software.

El desarrollo tecnológico se percibe como un factor clave para aumentar el bienestar de la población. Por consiguiente, los desarrollos tecnológicos impulsados en el servicio educativo, además de modificar sus procesos y procedimientos que valoren en su mayoría el aspecto educacional, deben reflejar una planeación orientada en metas de desarrollo que atiendan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Poco más de 20 años de historia, las llamadas plataformas LMS, EVA, EVEA, han evolucionado desde proveer herramientas que eran compradas por departamentos de universidades, instituciones educativas o empresas, lo que permitía que muchas instituciones compartieran su trabajo de enseñanza virtual en varias de ellas, a ser sistemas a nivel de empresa comprados de manera institucional (Carrasco, 2011).

El avance tecnológico ha permitido que la mayoría de las personas tengan acceso a las telecomunicaciones, como la red de internet que hoy día ya se puede tener en los hogares con mayor facilidad y funcionalidad (vía Ethernet o WIFI) e incluso fuera de estos utilizando redes públicas o paquetes de datos, por lo que fácilmente se puede acceder a todo tipo de información cuando sea necesario. Las características de movilidad del aprendizaje y la necesidad de establecer nuevas formas de comunicación asíncrona y sincrónica a distancia implican una relación de interacción con computadoras y dispositivos móviles, aprovechando las herramientas que ofrece la *www* facilitadas por el acceso a Internet (Clarenc & Castro. 2013).

Las plataformas virtuales tienen un mayor enfoque hacia el sector educativo, aunque con estas herramientas por parte de las instituciones se busca la interacción entre los alumnos y

profesores, para que se trabaje de manera conjunta para una mejor educación. Además, de contar con materiales didácticos virtuales para consultar desde cualquier lugar con acceso a internet para evitar los traslados, el tiempo y los gastos para consultar temas relacionados con la formación profesional, se contribuye con el desarrollo educativo, social y económico.

El desarrollo humano, según Miguel (2004:253) es “el proceso conducente a la ampliación de las opciones de las personas en todas las esferas”. Desde esta perspectiva, el desarrollo carece de sentido si no se refleja en las capacidades humanas y su ampliación permanente, en procurarlas de manera productiva, equitativa, sostenible además de participativa, lo que implica que las personas tengan acceso equitativo a las oportunidades para que puedan beneficiarse de ellas; que aumenten permanentemente su productividad, participen en el proceso de generación de ingresos y en el empleo remunerado.

A través de los años, la educación en México se ha ido adaptando a los estándares de los modelos educativos que han ido surgiendo, pero no al nivel de países desarrollados. Ya que se continúa en parte con la educación tradicional lo que repercute en errores debido a que la educación de todos los niveles requiere una forma crítica para la mejora y enriquecimiento del conocimiento del alumno; lo cual beneficia en gran medida a su perfil como profesional.

El uso de tecnologías educativas basadas en TIC, consideran que los estudiantes deben apoyarse en estas herramientas porque facilitarán la construcción de proyectos, con lo que se generar informes eficaces, seguros y oportunos. Entre las plataformas educativas existentes se señala Moodle que es un software diseñado para ayudar a los educadores a crear cursos en línea de alta calidad y entornos de aprendizaje virtuales de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular (*Entornos educativos*, 2016). Estas plataformas aportan ideas y diseños de

fácil comprensión para el usuario, tomando en cuenta los materiales didácticos que imparten naciones de primer mundo dedicadas a la educación en el área de programación.

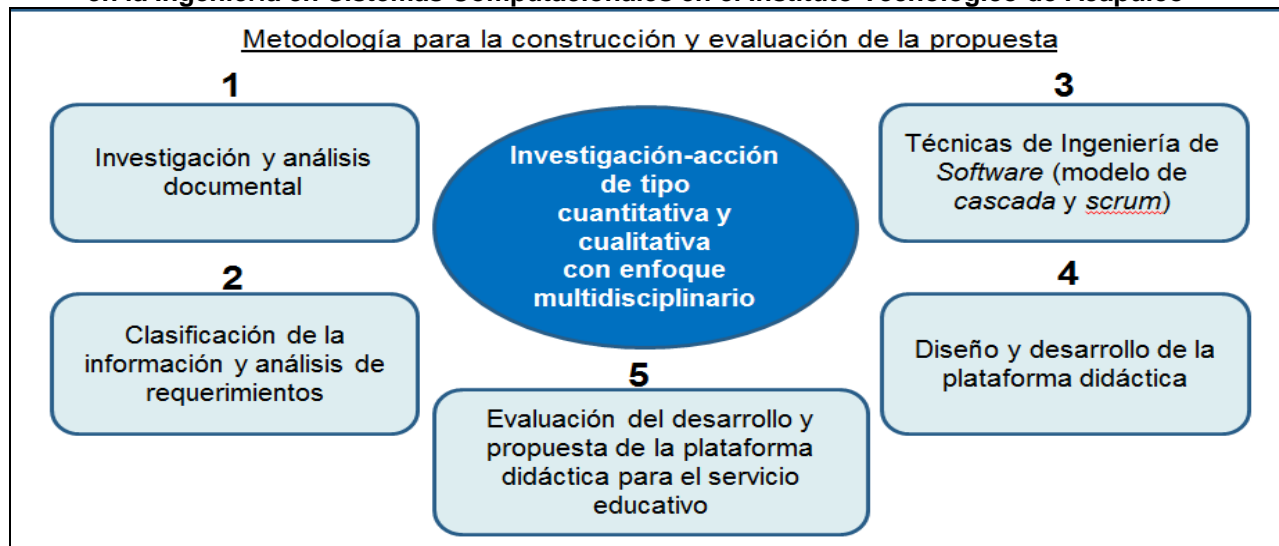
El proyecto “Plataforma Interactiva de Apoyo Didáctico en los Cursos de Programación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco” considera que dentro de sus materiales didácticos se contempla tener notas acerca de la calidad de programación según sea el tema, una biblioteca virtual para el compartimiento de libros como apoyo extra, exámenes, practicas resueltas para la comprensión de temas complejos y no tan complejos, un foro para comunicación entre maestros y alumnos, que permitan la resolución de dudas y la adquisición de más conocimientos relacionados con el área de Sistemas Computacionales para favorecer el aprendizaje y contar con mejores competencias en el área de programación.

METODOLGÍA

El trabajo considera una metodología analítica, propositiva y bibliográfica, ya que la recolección de datos e información, permitirá clasificarla para su uso posterior, así como reconocer conclusiones y recomendaciones planteadas. El estudio es considerado de investigación mixta porque los procedimientos que se van desarrollando parten de la explicación a la descripción. Los resultados se expresan con valores representativos manifestando el parámetro satisfactorio y las opiniones reflejaran las recomendaciones u observaciones a atender en la plataforma. Estos enfoques son considerados la combinación de la investigación cualitativa y cuantitativa. La metodología empleada para el desarrollo del proyecto “Plataforma Interactiva de Apoyo Didáctico en los Cursos de Programación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco”, fue el modelo de cascada y *scrum* de la ingeniería de software para el desarrollo de la aplicación, las cuales se apoyan en una serie de procesos y actividades que se van desarrollando durante la construcción del modelo.

El proyecto Plataforma Didáctica para los Cursos de Programación en la Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco contempla cinco fases o etapas de desarrollo, las cuales se enfocan al proceso de construcción y evaluación de la propuesta, y que es considerada como la primera parte del trabajo (Figura 1).

Figura 1. Fases de Desarrollo del proyecto Plataforma Didáctica para los Cursos de Programación en la Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco



En la primera fase del trabajo denominada investigación y análisis documental, se recabó información del Sistema de Información Integral (SII) del Instituto Tecnológico de Acapulco, el programa curricular de las materias relacionadas con la programación del TecNM, el desarrollo de los temas de la asignatura de Fundamentos de Programación, material bibliográfico, como libros, prácticas, entre otros materiales para llevar a cabo el análisis documental e identificar la problemática del trabajo. Se realizó un bosquejo del desarrollo del trabajo y se señalaron los planes de acción considerados en el estudio, todo con la finalidad de conocer e identificar la información apropiada para la construcción y evaluación de la herramienta automatizada. En la fase de clasificación de la información y análisis de requerimientos se puntualizaron los aspectos teóricos que fundamentaron el desarrollo del proyecto; que considera la construcción de la plataforma interactiva, que ayude a incrementar los índices de aprobación, el índice de

egreso y la eficiencia terminal de los alumnos de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco dependiente del Tecnológico Nacional de México. También se analizaron los requerimientos funcionales y no funcionales de la ingeniería del software como recursos hardware y programas para la construcción de la aplicación. La tercera fase denominada técnicas de ingeniería de software contempla el modelo de *cascada* que consiste en una técnica metodológica para la construcción de aplicaciones automatizadas y se apoya en una serie de etapas que se van desarrollando durante el progreso sistemático y cada una de ellas comienza su actividad hasta que se concluyen las actividades de la existente. La metodología de *scrum* es una técnica de desarrollo ágil, que permite visualizar y corregir el curso que toma el proyecto a lo largo de su construcción y se van realizando estimaciones del proyecto para determinar la mejor alternativa que debe seguir. La metodología *scrum* fue utilizada para seleccionar los requisitos prioritarios que demuestran la funcionalidad y adaptabilidad del proceso desarrollado, con estas metodologías se da seguimiento puntual a las actividades del proyecto.

La fase de diseño y desarrollo de la plataforma, es apoyó de la metodología de desarrollo ágil *scrum*, en ella se obtiene un estimado de tiempo a trabajar para el desarrollo, proporcionando una gran ventaja al poder corregir el curso y cronograma de actividades de construcción, esto con la finalidad de terminar la aplicación en el tiempo establecido. En esta fase considerada también como parte técnica, por llevarse a cabo la construcción de la aplicación utilizando modelos y técnicas de ingeniería del software se realizan las pruebas de desempeño con el objeto de revisar y comprobar el comportamiento, se realiza un seguimiento sobre el uso de la plataforma, para comprobar los posibles fallos o errores que se puedan presentar.

La fase final de esta primera parte del trabajo: evaluación del desarrollo y propuesta de la plataforma didáctica para el servicio educativo, se comprueba la hipótesis misma que determina

si la plataforma apoya a los estudiantes a desarrollar competencias utilizando esta herramienta didáctica y si se contribuye a la mejora de los índices de aprobación, al incremento de la eficiencia de egreso y terminal de los alumnos de la carrera de ISC del ITA. En esta fase se realizó la descripción e informe técnico de esta primera parte del proyecto, se analizaron los resultados de los parámetros evaluados con la finalidad de continuar con el trabajo en estudio. El proyecto tiene un enfoque multidisciplinario con amplia experiencia y con conocimientos de expertos en el campo de trabajo; por lo que se persigue la realización colaborativa de alumnos, profesores, institución y participantes con conocimientos en el área.

En el análisis realizado en la segunda y tercera fase de construcción de la aplicación, relacionado con los requerimientos y técnicas de Ingeniería del Software se consideró el uso de la herramienta *Moodle* que es considerado un software diseñado para ayudar a los educadores y a las instituciones que desarrollan cursos en línea de alta calidad y que son ofertados con entornos de aprendizaje virtual a los estudiantes de diversas instituciones y principalmente a las del servicio educativo. En este sentido el enfoque se dirigió al servicio educativo de una institución de gobierno y para el buen desempeño y legalidad de un producto de software se tienen en consideración las compras de licencias.

LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA

En el trabajo “Plataforma didáctica, se consideró la población conformada por estudiantes y residentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, así como profesores de la misma especialidad que imparten las materias de Taller de Investigación I y II del Instituto Tecnológico de Acapulco que equivale a un total de 270 personas, y quienes tienen conocimiento o son parte de la problemática en estudio.

La muestra contemplada en el desarrollo del trabajo fue considerada con fundamento en los modelos estadísticos que determinan la representatividad de la muestra considerando el margen adecuado para conseguir los resultados con los mínimos errores (Bedolla, 2017). Para recolectar los datos se diseñaron los instrumentos de encuesta y entrevista, mismos que se aplicaron a una muestra de 100 personas entre estudiantes y trabajadores del instituto y que equivale al 37% de la población total considerada en este estudio. Por tanto el margen de error de los resultados, si se encuentra por arriba del valor mínimo de lo que se establece en el modelo estadístico para tener una precisión de los resultados (Cuadro 2).

Cuadro 2. La población y la muestra considerada en el proyecto Plataforma Didáctica para los Cursos de Programación en la ISC realizada en el ITA

Informantes claves	Población	%	Muestra	Hombres	Mujeres
Estudiantes de ISC del ITA que cursaron la materia de Fundamentos de programación en el periodo agosto-diciembre 2016.	200	37%	75	43	32
Residentes Profesionales de ISC del ITA en el periodo enero-junio 2017.	50	34%	17	10	7
Profesores de ISC del ITA que imparten las materias de Taller de investigación I y II.	20	40%	8	5	3
Total de Informantes claves	270	37%	100	58	42

ITA=Instituto Tecnológico de Acapulco; ISC= Ingeniería en Sistemas Computacionales;
Fuente: Sistema de información Integral 2016 del Instituto Tecnológico de Acapulco.

Las variables consideradas para llevar a cabo la realización del estudio fueron la construcción y evaluación de la propuesta didáctica como aporte al servicio educativo, las cuales consideraron los siguientes indicadores: la comunicación efectiva, el incremento de competencias profesionales, la aportación al proceso de enseñanza-aprendizaje, la generación del conocimiento, la optimización de los gastos, la disminución de recursos naturales y económicos, el incremento de indicadores de aprobación y el impacto en la eficiencia de egreso y terminal.

En el diseño y construcción de la plataforma didáctica se tomó en consideración la ingeniería de software, que considera el ciclo de vida de los sistemas y el análisis de los procedimientos como los modelos relacionales para clasificar la información; así como las técnicas de programación que faciliten el desarrollo de la aplicación. También se revisaron aplicaciones, como el software de MOODLE que facilitaron los procesos de desarrollo utilizando plantillas o formularios y comunicación a través de la WEB. En el proceso técnico se emplearon herramientas de programación *JavaScript*, el Sistema Manejador de Bases de Datos MySQL, y se tiene en consideración la Licencia Pública GNU (GPL) que permite copiar, usar y modificar el software y los lenguajes de programación *PHP*, el Lenguaje de Marcas de Hipertexto versión 5, y el HTML5, mismos que han permitido mejorar la interfaz y las vistas finales de los usuarios.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta primera etapa de construcción y evaluación demuestran resultados favorables, ya que la propuesta Plataforma Didáctica para los cursos de programación en la carrera de Sistemas Computacionales es considerada un material bibliográfico que aporta al servicio de las instituciones educativas como es el caso del Instituto tecnológico de Acapulco. Además de ser considerada un desarrollo tecnológico y científico para la comunidad y específicamente para aquellos estudiantes y profesores del área de sistemas y computación que buscan incrementar las competencias profesionales para tener un mejor desempeño en la aplicación de proyectos o trabajos profesionales que los ayudan a resolver necesidades del mundo global.

A la fecha se cuenta un diseño preliminar de la plataforma didáctica interactiva, mismo que fue presentado a los alumnos que cursaron la materia de Fundamentos de Programación de la carrera de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Acapulco en el periodo agosto

diciembre de 2016 para llevar a cabo las demostraciones; el cual es considerado un desarrollo tecnológico de aporte didáctico que contribuye con el servicio educativo del ITA.

Los resultados demuestran impactos en diversas áreas, ya que al contar con un material didáctico que aporta al sector educativo, se impacta en primera instancia en lo tecnológico, ya que la realización de estos trabajos facilitan los procesos al llevarlos a cabo de manera automatizada. Con la mejora en la comunicación entre profesores y estudiantes, se contribuye con el impacto social, ya que se tiene la apertura, la comunicación y la participación que genera y difunde el conocimiento de las personas; y consecuentemente se impacta en lo económico y ambiental al optimizar los recursos económicos y naturales. Se tiene en consideración revolucionar el diseño debido a que el resultado que arrojó la evaluación reflejó que no se cuenta en su totalidad con un diseño amigable y se debe mejorar la interacción entre los participantes, además hace falta desarrollar temas que complementen la información de los contenidos con actividades que motiven a los participantes para que los puedan comprender y aplicar en su desempeño profesional.

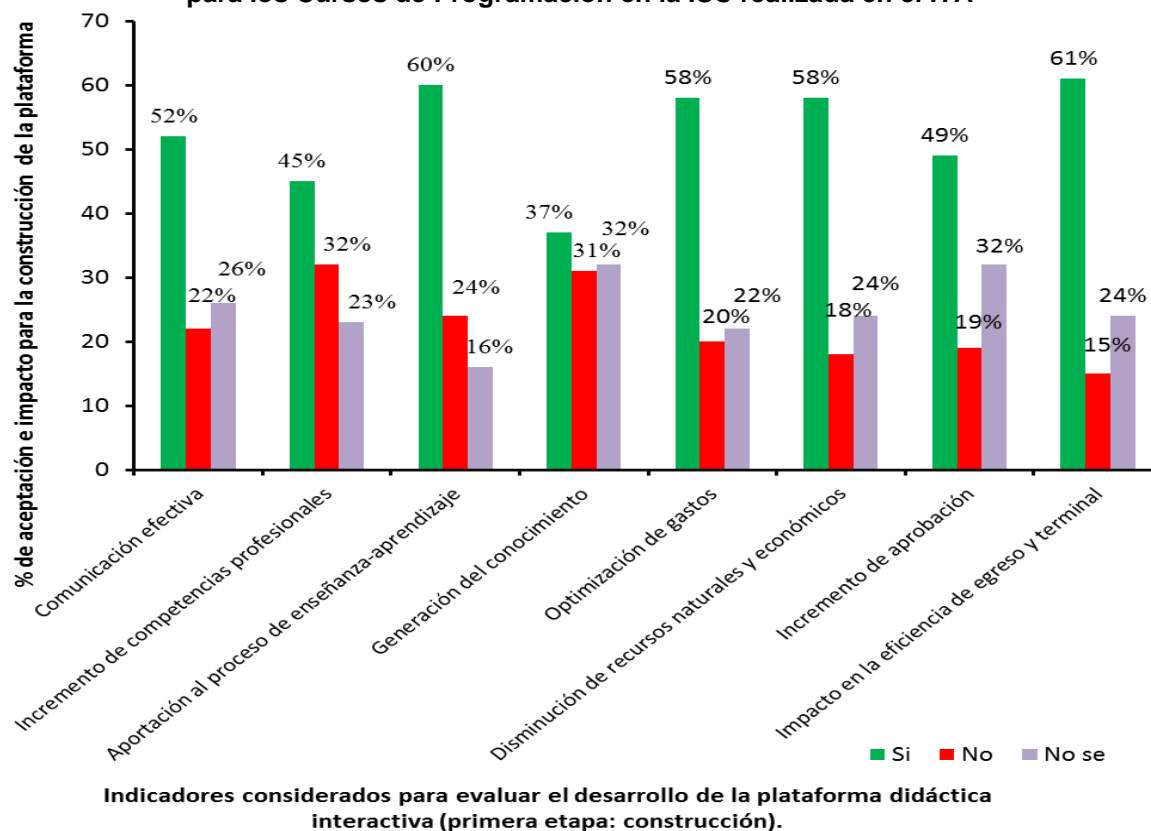
Derivado de la entrevista realizada a los alumnos y trabajadores de la institución comentaron que el desarrollo del proyecto plataforma didáctica que se presenta traerá consigo muchos beneficios, los cuales impactaran en mayor o menor nivel en el sector educativo y sería conveniente que se aplicara en el Instituto Tecnológico de Acapulco, ya que se tendría un apoyo principalmente a aquellos alumnos que recién ingresan y que provienen de comunidades de las Costas de Guerrero; y al contar con un material adicional, se podrán regularizar en los temas que se van desarrollando durante cierto periodo sin gastos adicionales, con lo que se tendrán mejores competencias y por tanto se mejorarán los índices de aprobación. La evaluación realizada a los estudiantes y profesores del ITA, relacionada con la propuesta de

construcción y contribución de un material didáctico como la plataforma didáctica interactiva que se expone como aporte al servicio educativo, se deducen los siguientes resultados:

Con relación al parámetro comunicación efectiva, se señala que el 52% de las personas consideran que la propuesta ayuda a mejorar la comunicación entre profesores y estudiantes que interactúan en la plataforma y que esto les permite eliminar esa barrera que en ocasiones impide el establecimiento de conversaciones, ya que el temor hacia un profesional los limita al cuestionamiento de algún tema en específico. En el indicador relacionado con el incremento de competencias profesionales, que es considerado como el objetivo real del trabajo se obtuvo un 45% de aceptación, este indicador es relevante en este estudio ya que es lo que se persigue que en los estudiantes se generen esas competencias profesionales y específicas en los temas de formación e interés profesional. El resultado del indicador aportación al proceso de enseñanza-aprendizaje arrojó un 60% y efectivamente cualquier material didáctico que contribuya en las metas institucionales del sector educativo ayudará a mejorar los indicadores de medición. La generación del conocimiento arrojó un 37%, en este sentido fomentar y difundir la información con base en los modelos educativos a través de los medio electrónicos y las telecomunicaciones como es el caso de la red de internet se genera la sociedad del conocimiento, ya que no sólo con las personas de la misma institución se mantiene la interacción sino también con otros estudiantes y personas del mundo que desarrollen competencias del área de sistemas y computación. El indicador optimización de gastos contribuye a la parte económica de los estudiantes y de las personas que hacen uso de la plataforma didáctica y de acuerdo con el resultado de la evaluación, un 58% consideran que les optimizará el gasto, ya que no tendrán que trasladarse a un centro de información o acervo bibliográfico a realizar consultas de materiales bibliográficos o bien se evitará la compra de estos materiales, en este indicador se puede mencionar que las personas que deseen contar con el acceso a la plataforma didáctica solo tienen que contar con una clave de registro y como requerimiento el acceso a la red de internet. La disminución de los recursos naturales y

económicos, arrojó un 58%, es decir se contribuye con la dimensión ambiental del desarrollo sustentable, ya que se fomenta la educación ambiental con la plataforma didáctica, considerándola como una estrategia en la que se promueve el uso de materiales electrónicos en lugar de adquirir materiales bibliográficos físicos y con ello se disminuirán también los gastos económicos de las personas. El indicador relacionado con el incremento del índice de aprobación es uno de los parámetros identificados como la problemática de la institución, en este sentido la evaluación proyectó que el 49% de las personas consideran que la aprobación de los alumnos se verá mejorada, ya que contribuirá con las metas institucionales que tanto han afectado a la carrera de ISC y al Instituto Tecnológico de Acapulco. Por último el impacto en la eficiencia de egreso y terminal de los estudiantes, las personas evaluadas consideran que la plataforma aporta y contribuye a las metas de la carrera de ISC en un 61% y por tanto aportaran a la eficiencia del Instituto Tecnológico de Acapulco (Figura 2).

Figura 2. Evaluación del desarrollo e impacto en el servicio educativo de la Plataforma Didáctica para los Cursos de Programación en la ISC realizada en el ITA



El análisis de resultados de esta primera parte del trabajo deduce que un sistema didáctico interactivo mejora la comunicación entre los participantes, con lo se verá reflejado el desempeño académico, tanto de profesores como alumnos con ello se da la apertura a los cuestionamientos para el desarrollo de las actividades que tendrían un mejor resultado.

La plataforma didáctica ofrece grandes beneficios a profesores, estudiantes o participantes que buscan la mejora de las competencias en los cursos de programación del área de sistemas, con un desarrollo tecnológico con material bibliográfico dinámico, de fácil compresión y manejo, y además disponible en un sitio web con acceso a la red de internet; se facilita el control de la información y el proceso de enseñanza-aprendizaje que mejoran el conocimiento. Otro beneficio que ofrece es la contribución al desarrollo humano, empresarial y económico, ya que los alumnos que provienen de las comunidades de las regiones del estado de Guerrero les permitirá disminuir los gastos por materiales adicionales que tienen que conseguir de manera externa, se evitan los traslados a acervos bibliográficos o centros de capacitación a los que se acude para conseguirlos con la finalidad de mejorar las competencias. Se generan también beneficios de impactos ambientales y económicos, ya que al contar con material bibliográfico electrónico se disminuye el consumo de los recursos naturales y consecuentemente los gastos económicos al no tener que trasladarse a un centro de información con material bibliográfico evitando los consumos y las compras de materiales, ya que el acceso a la información de interés de la asignatura se tendrá a través de la red de internet desde cualquier lugar.

CONCLUSIONES

En los países desarrollados y en menor medida en los países subdesarrollados las tecnologías de la información están acentuando dos tendencias principales: el incremento, más que proporcional, de la demanda de trabajadores altamente calificados y el crecimiento de la ocupación en las actividades de servicios. Por tanto, la construcción de materiales didácticos

automatizados se ha desarrollado en diversas partes del mundo, sin embargo los costos de adquisición y licencias legales requeridas que demandan algunas instituciones educativas para sus estudiantes son elevados, además se construyen para temas en general y son muy pocos o limitados estos desarrollos tecnológicos para especializarse en alguna asignatura o competencia que requieren los estudiantes.

El desarrollo de un material interactivo genera confianza hacia los estudiantes y demás participantes, ya que se lleva a cabo a través de medios electrónicos e interfaces virtuales como la red de internet que permiten la apertura de comunicación remota con docentes y otros profesionales de manera natural, estableciendo un dialogo de confianza entre los actores o partícipes a quienes les ayudará a mejorar las competencias profesionales.

Es necesario que las instituciones de educación adopten este tipo de materiales bibliográficos que complementen las competencias de los alumnos relacionados con los temas de asignaturas en su formación. Ya que se contará con materiales de apoyo educativo que incrementaran el aporte al logro de habilidades y capacidades profesionales que impactaran en el desarrollo social y el servicio educativo. La implementación de materiales bibliográficos automatizados en las instituciones de educación contribuye a la mejora de las competencias de los alumnos y no solo en las de educación superior sino en todos los niveles.

Los resultados obtenidos en las fases de construcción y evaluación de la plataforma didáctica llevada a cabo en el Instituto Tecnológico de Acapulco, demostraron deducciones favorables, con lo que se puede afirmar que la contribución de un desarrollo tecnológico como la plataforma que se plantea contribuye en el desarrollo de habilidades y competencias de los estudiantes en formación teniendo amplías posibilidades de impactar en el índice de aprobación, en la

eficiencia de egreso y terminal; y por tanto en el desarrollo educativo del Tecnológico Nacional de México.

Por lo anterior, se exhorta a los desarrolladores de software a construir aplicaciones tecnológicas relacionadas con materiales bibliográficos virtuales que aporten a las metas institucionales y al servicio educativo, que generen estrategias de formación profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que aporten al conocimiento de las personas para que las dirijan al desarrollo de las regiones, generando con ello mejores condiciones y estilos de vida de las personas.

La plataforma manifiesta también beneficios económicos tanto para profesores como alumnos ya que ofrece la optimización de los gastos y el tiempo al hacer uso de la red desde cualquier lugar con acceso al internet, evitando el traslado de las personas hacia una biblioteca o centro de información. Por tanto el aporte de estos materiales a los alumnos de ISC del ITA que provienen de las comunidades de las regiones del estado de Guerrero, contribuye no solo con el desarrollo educativo sino con la dimensión social y la económica.

Con estos trabajos automatizados que difunden y complementan el conocimiento en los temas de formación, se incrementan las posibilidades para estudiantes y profesores en la mejora de las competencias, con lo que se podrán emprender y aplicar capacidades y habilidades profesionales, que contribuirán en la eficiencia de egreso y terminal de los estudiantes del instituto Tecnológico de Acapulco y con impacto en el desarrollo del servicio educativo.

REFERENCIAS

- Bramer, M.** (2015). Web Programming with PHP and MySQL . Portsmouth: Springer.
- Castells, M.** 2006. La Era de la Información. Economía, Sociedad y Cultura. La Sociedad Red. Vol. I. México: Siglo XXI.
- García-Retana, J.A.** 2011. Modelo Educativo Basado en Competencias: Importancia y necesidad. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación".
- Pressman, R.,** (2005) *Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico*. McGraw Hill / Interamericana Editores. Quinta edición. Madrid, España.
- Sommerville, I.,** (2005) *Ingeniería del Software*. Pearson Educación, S.A. Séptima edición. Madrid, España.
- Tobón, S.** 2006. Las competencias en la educación superior. Políticas de calidad. Bogotá. ECOE.
- Velasco, Andrés, Miguel** (2004), "Ciencia regional. Principios de economía y desarrollo", Instituto Tecnológico de Oaxaca, México.
- Barkin, David.** (1982), "Quiénes son los beneficiarios del desarrollo regional?", Barkin, David. (comp.) de ILPES, Ensayos sobre planificación regional del desarrollo, México, Ed. Siglo XXI.
- Bedolla-Solano, J.J.** 2017. Propuesta de Sistema Automatizado que Evalúa la Equidad de Género en Instituciones Públicas. Revista Mexicana de Agroecosistemas Vol. 4(1): 65-76, 2017. ISSN: 2007-9559. México.
- Carrasco, S.** 2011. Mínima Síntesis Histórica de la evolución de las LMS y sorpresas en el camino. Recuperado el 10 de 2012, de BLOG CUED Cátedra Unesco de Educación a Distancia: <http://blogcued.blogspot.com/2011/08/minimasintesis-historica-de-la.html>. Acceso: junio de 2017.
- Clarenc, C. A., & S. M. Castro, C. L.** 2013. *Analizamos 19 plataformas de eLearning: Investigación colaborativa sobre LMS*. Grupo GEIPITE: Congreso Virtual Mundial de e-Learning. Consultado en: www.congresoelearning.org. Acceso: abril de 2017.

Prontuario Institucional. 2016. Estadística Básica. Sistema Integral de Información (SII) del Instituto Tecnológico de Acapulco/Tecnológico Nacional de México.

UAEM, 2010. Segundo informe 2010. Universidad Autónoma de México. Conocimiento con Valores y Responsabilidad Social. ISBN: 978-607-422-170-1 Consultado en: <http://web.uaemex.mx/rector/2011/informe/fscommand/Informe2010.pdf>. Acceso: abril 2017.

UNESCO. 2008. ICT Competency Standards for Teachers. Francia: UNESCO. Consultado en: <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/default.aspx>. Acceso: junio de 2017.

Clarenc, C. A. 2016. Analizamos 19 plataformas de eLearning: Investigación colaborativa sobre LMS. Consultado en: www.congresoelearning.org., <http://cooperacionib.org/191191138-Analizamos-19-plataformas-de-eLearning-primer-investigacion-academica-colaborativa-mundial.pdf>.

Entornos educativos. 2016. Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular). Consultado en: www.entornos.com.ar: <http://www.entornos.com.ar/moodle>.

Jacques Hallak (2001), Globalización, derechos humanos y educación, UNESCO, Francia.

LMS. 2016. Qué es SCRUM. Grupo GEIPITE: Congreso Virtual Mundial de e-Learning. Consultado en: <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>.

MOODLE, 2016., M. (. (s.f.). Conozca la plataforma MOODLE. Consultado en: https://docs.moodle.org/dev/Main_Page. Acceso: febrero de 2017.

UNESCO. 2008. ICT Competency Standards for Teachers. Francia: UNESCO. Consultado en: <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/default.aspx>. Acceso: junio de 2017.